

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 5 月 2 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 5 9 1 4 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

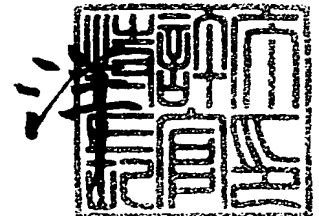
J P 2 0 0 4 - 1 5 9 1 4 3

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 8 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【官 規 則】	付 訂 規 則
【整理番号】	2171060004
【提出日】	平成16年 5月28日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01F 17/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 新海 淳
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 千葉 博伸
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 中山 祥吾
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 田中 秀樹
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【請求項 1】

第 1 の絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体と、前記第 1 の導体の上面に設けられた第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 1 の導体に接続されてこの第 1 の導体とにより第 1 のコイルを構成する渦巻き状の第 2 の導体と、前記第 2 の導体の上面に設けられた第 3 の絶縁層と、前記第 3 の絶縁層の上面に設けられた渦巻き状の第 3 の導体と、前記第 3 の導体の上面に設けられた第 4 の絶縁層と、前記第 4 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 3 の導体に接続されてこの第 3 の導体とにより第 2 のコイルを構成する第 4 の導体と、前記第 4 の導体の上面に設けられた第 5 の絶縁層と、前記第 1 ～第 4 の導体の各々の一端部にそれぞれ接続された第 1 ～第 4 の引出電極とを備え、前記第 1 の絶縁層および第 5 の絶縁層を磁性体で構成し、かつ前記第 2 ～第 4 の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、前記第 3 の絶縁層において前記第 2 の導体および第 3 の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部を複数設けた共通モードノイズフィルタ。

【請求項 2】

第 1 の引出電極および第 4 の引出電極を、第 1 の絶縁層または第 4 の絶縁層の同一面に設けるようにした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 3】

第 1 ～第 4 の引出電極のそれぞれの幅を、第 1 ～第 4 の導体のそれぞれの幅より広くした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 4】

第 1 の導体および第 4 の導体のそれぞれの幅を、第 2 の導体および第 3 の導体のそれぞれの幅より広くした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 5】

第 1 の絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体と、前記第 1 の導体の上面に設けられた第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 1 の導体に接続されてこの第 1 の導体とにより第 1 のコイルを構成する渦巻き状の第 2 の導体と、前記第 2 の導体の上面に設けられた第 3 の絶縁層と、前記第 3 の絶縁層の上面に設けられた渦巻き状の第 3 の導体と、前記第 3 の導体の上面に設けられた第 4 の絶縁層と、前記第 4 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 3 の導体に接続されてこの第 3 の導体とにより第 2 のコイルを構成する第 4 の導体と、前記第 4 の導体の上面に設けられた第 5 の絶縁層と、前記第 1 ～第 4 の導体の各々の一端部にそれぞれ接続された第 1 ～第 4 の引出電極とを備え、前記第 1 の絶縁層および第 5 の絶縁層を磁性体で構成し、かつ前記第 2 ～第 4 の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、前記第 3 の絶縁層において前記第 2 の導体および第 3 の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部を設け、前記第 2、第 4 の絶縁層の厚みを $20\ \mu\text{m}$ 以下とした共通モードノイズフィルタ。

【請求項 6】

第 3 の絶縁層の厚みを、第 2 の絶縁層および第 4 の絶縁層の厚みより厚くした請求項 5 記載の共通モードノイズフィルタ。

【発明の名称】 コモンモードノイズフィルタ

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、各種電子機器に使用される小型で積層型のコモンモードノイズフィルタに関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

図 1 0 は、従来のコモンモードノイズフィルタの分解斜視図である。

【 0 0 0 3 】

従来のコモンモードノイズフィルタは、図 1 0 に示すように、第 1 ～第 4 の絶縁層 1 a ～1 d の各々の上面にそれぞれ第 1 ～第 4 の導体 2 a、2 b、3 a、3 b を設け、そして第 1 の導体 2 a と渦巻き状の第 2 の導体 2 b とをバイア電極 4 a を介して接続することにより第 1 のコイル 2 を形成するとともに、渦巻き状の第 3 の導体 3 a と第 4 の導体 3 b とをバイア電極 4 b を介して接続することにより第 2 のコイル 3 を形成し、さらに第 4 の導体 3 b の上面に磁性体からなる第 5 の絶縁層 1 e を設けていた。

【 0 0 0 4 】

また、前記第 2 の絶縁層 1 b ～第 4 の絶縁層 1 d は非磁性体で構成するとともに、この非磁性体で構成された第 2 の絶縁層 1 b ～第 4 の絶縁層 1 d に、渦巻き状の第 2 の導体 2 b および第 3 の導体 3 a の渦巻きの内側に位置する磁性部 5 をそれぞれ 1 つ設けていた。

【 0 0 0 5 】

なお、磁性部 5 は第 2 の絶縁層 1 b ～第 4 の絶縁層 1 d にそれぞれ孔を設けた後、ペースト状の磁性材料を充填、熱硬化することにより形成していた。

【 0 0 0 6 】

上記のような構成とすることにより、第 1 のコイル 2 と第 2 のコイル 3 の間を交差する磁界を強めて、第 1 のコイル 2 と第 2 のコイル 3 のコモンモード成分のインピーダンスを大きくし、これにより、コモンモードノイズを除去するようにしていた。

【 0 0 0 7 】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【特許文献 1】 特開 2 0 0 1 － 7 6 9 3 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

上記した従来のコモンモードノイズフィルタにおいては、磁性部 5 をそれぞれ 1 つしか設けていないため、磁性部 5 を設けるための孔の径を大きくする必要があるが、孔の径を大きくすれば充填時においてペースト状の磁性材料は表面張力の影響を受け易いため、磁性部 5 の充填量が孔の容積よりも小さくなり、これにより、磁性部 5 の周辺に空間が生じるため、第 1 のコイル 2 と第 2 のコイル 3 との間を交差する磁界が弱くなり、この結果、第 1 のコイル 2、第 2 のコイル 3 のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができないという課題を有していた。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、コモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるコモンモードノイズフィルタを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために本発明は、第 1 の絶縁層および第 5 の絶縁層を磁性体で構成し、かつ第 2 ～第 4 の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、第 3 の絶縁層において第 2 の導体および第 3 の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部を複数設けたもので、

磁性部を設けるための孔の径が小さくて済み、これにより、充填時においてペースト状の磁性材料は表面張力の影響を受けにくくなり、これにより、磁性部の充填量が孔の容積とほぼ同じになるため、磁性部の周辺に空間はほとんど生じず、この結果、第1のコイルと第2のコイルとの間を交差する磁界が強くなり、第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。また、空間がほとんど生じないため、クラックの防止も図ることができるという作用効果が得られるものである。

【発明の効果】

【0011】

以上のように本発明のコモンモードノイズフィルタは、第1の絶縁層の上面に設けられた第1の導体と、前記第1の導体の上面に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の上面に設けられかつ前記第1の導体に接続されてこの第1の導体とにより第1のコイルを構成する渦巻き状の第2の導体と、前記第2の導体の上面に設けられた第3の絶縁層と、前記第3の絶縁層の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体と、前記第3の導体の上面に設けられた第4の絶縁層と、前記第4の絶縁層の上面に設けられかつ前記第3の導体に接続されてこの第3の導体とにより第2のコイルを構成する第4の導体と、前記第4の導体の上面に設けられた第5の絶縁層とを備え、前記第1の絶縁層および第5の絶縁層を磁性体で構成し、かつ前記第2～第4の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、前記第3の絶縁層において前記第2の導体および第3の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部を複数設けているため、磁性部を設けるための孔の径が小さくて済み、これにより、充填時においてペースト状の磁性材料は表面張力の影響を受けにくくなるため、磁性部の充填量が孔の容積とほぼ同じになり、磁性部の周辺に空間はほとんど生じず、この結果、第1のコイルと第2のコイルとの間を交差する磁界が強くなるため、第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるという効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

（実施の形態1）

以下、実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1に記載の発明について説明する。

【0013】

図1は本発明の実施の形態1におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図、図2は同コモンモードノイズフィルタの斜視図である。

【0014】

本発明の実施の形態1におけるコモンモードノイズフィルタは、図1に示すように、第1の絶縁層11の上面に設けられた第1の導体12と、前記第1の導体12の上面に設けられた第2の絶縁層13と、前記第2の絶縁層13の上面に設けられかつ前記第1の導体12に接続された渦巻き状の第2の導体14と、前記第2の導体14の上面に設けられた第3の絶縁層15と、前記第3の絶縁層15の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体16と、前記第3の導体16の上面に設けられた第4の絶縁層17と、前記第4の絶縁層17の上面に設けられかつ前記第3の導体16に接続された第4の導体18と、前記第4の導体18の上面に設けられた第5の絶縁層19とを備えている。

【0015】

そして、前記第1の導体12とこの第1の導体12に接続された第2の導体14とにより第1のコイル20が構成され、かつ第3の導体16とこの第3の導体16に接続された第4の導体18とにより第2のコイル21が構成されている。

【0016】

また、前記第1の絶縁層11、第5の絶縁層19は磁性体で構成し、かつ第2の絶縁層13、第3の絶縁層15、第4の絶縁層17は非磁性体で構成している。

【0017】

そしてまた、前記第3の絶縁層15において第2の導体14および第3の導体16の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部22を複数設けている。

上記構成において、前記第1の絶縁層11は、 Fe_2O_3 をベースとしたフェライト等の磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有している。

【 0 0 1 9 】

前記第1の導体12は、銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第1の絶縁層11の上面に設けられている。また、この第1の導体12の一端部には、第1の絶縁層11の側部に露出する第1の引出電極23が接続されている。

【 0 0 2 0 】

前記第2の絶縁層13は、 Cu-Zn フェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第1の導体12の上面に設けられている。また、この第2の絶縁層13の中央部には第1のバイア電極24が形成されている。なお、この第1のバイア電極24は、第1の導体12の他端部12aと接続されている。

【 0 0 2 1 】

前記第2の導体14は、渦巻き状に銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第2の絶縁層13の上面に設けられている。また、この第2の導体14の一端部には、第2の絶縁層13の側部に露出する第2の引出電極25が接続されている。そしてまた、この第2の導体14の他端部14a、すなわち渦巻きの中心部は第1のバイア電極24と接続され、これにより、第1のバイア電極24を介して第1の導体12の他端部12aと第2の導体14の他端部14aとが電氣的に接続されるため、第1の導体12と第2の導体14は接続されることになり、これにより、第1の導体12と第2の導体14とからなる第1のコイル20が形成される。

【 0 0 2 2 】

前記第3の絶縁層15は、 Cu-Zn フェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第2の導体14の上面に設けられている。

【 0 0 2 3 】

また、前記第3の絶縁層15を介して上下方向に隣り合う第2の導体14と第3の導体16は、互いに磁氣的な影響を及ぼし合うため、第1のコイル20と第2のコイル21との間で磁気結合することになり、これにより、第1のコイル20、第2のコイル21の共通モード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【 0 0 2 4 】

そしてまた、この第3の絶縁層15において、その中央部には第2の導体14および第3の導体16の渦巻きの内側に位置するように磁性材料からなる磁性部22が4つ設けられている。そして、この磁性部22は、第3の絶縁層15を貫通する孔に Fe_2O_3 をベースとしたフェライト等の磁性材料を充填することにより形成している。また、この磁性部22は渦巻き状の第2の導体14および第3の導体16における最も内側にある導体よりも内側に形成され、かつ第2の導体14および第3の導体16とは接触しないように設けられている。

【 0 0 2 5 】

なお、磁性部22は、複数であれば必ずしも4つ設ける必要はないし、第3の絶縁層15を貫通させる必要もない。また、磁性部22の材料として、磁性材料からなる第1の絶縁層11等と同じ材料を用いれば、コスト面で有利である。さらに、同一の絶縁層には、異なる材料からなる磁性部22とバイア電極24、27の両方を設けないようにすれば、容易に磁性部22あるいはバイア電極24、27を形成することができる。

【 0 0 2 6 】

前記第3の導体16は、渦巻き状に銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第3の絶縁層15の上面に設けられている。また、この第3の導体16の一端部には、第3の絶縁層15の側部に露出する第3の引出電極26が接続されている。そしてまた、この第3の導体16は、その大部分が第2の導体14と第3の絶縁層15を介して

上面視に示されるように対向している。

【0027】

前記第4の絶縁層17は、Cu-Znフェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第3の導体16の上面に設けられている。また、この第4の絶縁層17の中央部には第2のバイア電極27が形成されている。なお、この第2のバイア電極27は、第3の導体16の他端部16aすなわち渦巻きの中心部と接続されている。

【0028】

また、前記第3の絶縁層15の厚みは、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みより厚くなっている。

【0029】

前記第4の導体18は、銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第4の絶縁層17の上面に設けられている。また、この第4の導体18の一端部には、第4の絶縁層17の側部に露出する第4の引出電極28が接続されている。そしてまた、この第4の導体18の他端部18a、すなわち渦巻きの中心部は第2のバイア電極27と接続されているもので、これにより、第2のバイア電極27を介して第3の導体16の他端部16aと第4の導体18の他端部18aとが電氣的に接続されるため、第3の導体16と第4の導体18は接続されることになり、これにより、第3の導体16と第4の導体18とからなる第2のコイル21が形成される。なお、前記第2の導体14、第3の導体16を渦巻き状にすることによって、第1のコイル20、第2のコイル21のインピーダンスを大きくすることができる。また、第1のバイア電極24および第2のバイア電極27は、それぞれ第2の絶縁層13を貫通する孔および第4の絶縁層17を貫通する孔に銀等の導電体を充填することにより構成している。

【0030】

前記第5の絶縁層19は、Fe₂O₃をベースとしたフェライト等の磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第4の導体18の上面に設けられている。

【0031】

ここで、前記第2の絶縁層13、第3の絶縁層15、第4の絶縁層17において、非磁性材料としてフェライト系のものを使用すると、第1の絶縁層11、第5の絶縁層19とともにフェライト同士となるため、各絶縁層を同時に焼成しても、各絶縁層の接合性が良くなり、安定した製品ができる。

【0032】

なお、前記第1の絶縁層11の下面と第5の絶縁層19の上面にはダミー絶縁層29が設けられているもので、このダミー絶縁層29は、シート状に構成され、絶縁性を有しているが、その材料は磁性材料、非磁性材料のどちらで構成しても構わない。また、第1～第5の絶縁層11、13、15、17、19、ダミー絶縁層29の枚数は、図1に示された枚数に限られるものではない。

【0033】

そして、上記した構成により、ノイズフィルタ本体部30が形成される。また、このノイズフィルタ本体部30の両側面には、第1～第4の外部電極31、32、33、34が設けられ、そしてこの第1～第4の外部電極31、32、33、34はそれぞれ前記第1～第4の引出電極23、25、26、28と接続されている。

【0034】

上記したように、上下方向に隣り合い互いに磁氣的な影響を及ぼし合う第2の導体14と第3の導体16は渦巻き状にしているため、互いに磁氣的に影響を及ぼす導体の長さは長くなり、さらに、磁性を有する第1の絶縁層11、第5の絶縁層19の磁界を効果的に活用でき、この結果、第1のコイル20と第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスが大きくなるものである。

【0035】

なわ、前記第1の導体12、第4の導体18の形状は、コモンモードノイズ成分のインピーダンスが小さくならなければ、特に限定されるものではないが、図1に示すような形状にすれば、第1の導体12、第4の導体18のディファレンシャル成分のインピーダンスが低くなり、その分だけコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【0036】

また、第1～第4の引出電極23、25、26、28も銀等の導電材料をめっきすることにより形成するが、この場合、第1～第4の引出電極23、25、26、28は、第1～第4の導体12、14、16、18と同時に同じ材料で形成するのが好ましい。なお、第1～第4の導体12、14、16、18および第1～第4の引出電極23、25、26、28は、めっきで形成するのではなく、その他の印刷や蒸着等の方法で形成してもよい。

【0037】

次に、本発明の実施の形態1におけるコモンモードノイズフィルタの製造方法について説明する。

【0038】

図1、図2において、まず、それぞれの原材料である磁性材料や非磁性材料の粉体および樹脂からなる混合物により、方形の第1～第5の絶縁層11、13、15、17、19、ダミー絶縁層29をそれぞれ所定枚数作製する。このとき、第2の絶縁層13、第4の絶縁層17の所定箇所に、レーザ、パンチング等で孔あけ加工をし、この孔に銀を充填して、第1、第2のバイア電極24、27を形成する。さらに、第3の絶縁層15の中央部に孔を複数設け、その孔にペースト状の磁性材料を充填し、磁性部22を複数形成する。

【0039】

次に、所定枚数のダミー絶縁層29の上面に、第1の絶縁層11を配置する。

【0040】

次に、第1の絶縁層11の上面に、第1の導体12および第1の引出電極23を、めっきによって形成する。

【0041】

次に、第1の導体12の上面に、第1のバイア電極24が設けられた第2の絶縁層13を配置する。このとき、第1の導体12の他端部12aと第1のバイア電極24とを接続する。

【0042】

次に、第2の絶縁層13の上面に、渦巻き状の第2の導体14および第2の引出電極25をめっきによって形成する。このとき、第2の導体14の他端部14aと第1のバイア電極24とを接続する。

【0043】

次に、第2の導体14の上面に、磁性部22が形成された第3の絶縁層15を配置する。

【0044】

次に、第3の絶縁層15の上面に、渦巻き状の第3の導体16および第3の引出電極26をめっきによって形成する。このとき、第2の導体14、第3の導体16は、最も内側にある導体よりも内側に磁性部22が位置するように設ける。

【0045】

次に、第3の導体16の上面に、第2のバイア電極27が設けられた第4の絶縁層17を配置する。このとき、第3の導体16の他端部16aと第2のバイア電極27とを接続する。

【0046】

次に、第4の絶縁層17の上面に、第4の導体18および第4の引出電極28を、めっきによって形成する。このとき、第4の導体18の他端部18aと第2のバイア電極27とを接続する。

【 0 0 4 7 】

なお、第1の導体12、第2の導体14、第3の導体16、第4の導体18の形成方法は、別途用意したベース板（図示せず）に所定パターン形状の導体をめっきによって形成し、その後、この導体を各絶縁層に転写することにより形成する。

【 0 0 4 8 】

次に、第4の導体18の上面に、第5の絶縁層19を配置し、その後、第5の絶縁層19の上面に所定枚数のダミー絶縁層29を配置して、ノイズフィルタ本体部30を形成する。

【 0 0 4 9 】

なお、上記製造工程において、製造上の効率を向上させるために、各絶縁層に第1の導体12、第2の導体14、第3の導体16、第4の導体18をそれぞれ複数設けた後、各個片に切断するようにして、同時に複数のノイズフィルタ本体部30を得るようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、ノイズフィルタ本体部30を所定の温度、時間で焼成する。

【 0 0 5 1 】

次に、ノイズフィルタ本体部30の両側面に、第1～第4の引出電極23、25、26、28とそれぞれ接続されるように銀を印刷することにより、第1～第4の外部電極31、32、33、34を形成する。

【 0 0 5 2 】

最後に、第1～第4の外部電極31、32、33、34の表面にめっきによってニッケルめっき層を形成するとともに、さらにこのニッケルめっき層の表面にめっきによってすずやはんだ等の低融点金属めっき層を形成する。

【 0 0 5 3 】

上記した本発明の実施の形態1においては、第1の絶縁層11の上面に設けられた第1の導体12と、前記第1の導体12の上面に設けられた第2の絶縁層13と、前記第2の絶縁層13の上面に設けられかつ前記第1の導体12に接続されてこの第1の導体12とにより第1のコイル20を構成する渦巻き状の第2の導体14と、前記第2の導体14の上面に設けられた第3の絶縁層15と、前記第3の絶縁層15の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体16と、前記第3の導体16の上面に設けられた第4の絶縁層17と、前記第4の絶縁層17の上面に設けられかつ前記第3の導体16に接続されてこの第3の導体16とにより第2のコイル21を構成する第4の導体18と、前記第4の導体18の上面に設けられた第5の絶縁層19と、前記第1～第4の導体12、14、16、18の各々の一端部にそれぞれ接続された第1～第4の引出電極23、25、26、28とを備え、前記第1の絶縁層11および第5の絶縁層19を磁性体で構成し、かつ前記第2～第4の絶縁層13、15、17を非磁性体で構成するとともに、前記第3の絶縁層15において前記第2の導体14および第3の導体16の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部22を複数設けているため、磁性部22を設けるための孔の径が小さくて済み、これにより、充填時においてペースト状の磁性材料は表面張力の影響を受けにくくなるため、磁性部22の充填量が孔の容積とほぼ同じになり、磁性部22の周辺に空間はほとんど生じず、この結果、第1のコイル20と第2のコイル21との間を交差する磁界が強くなるため、第1のコイル20と第2のコイル21との間を交差する磁界が強くなるため、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。また、空間がほとんど生じないため、クラックの防止も図ることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、第1のコイル20、第2のコイル21を構成しかつ磁界が発生する第1～第4の導体12、14、16、18は非磁性体に設けているため、磁束の漏れを少なくすることができ、これにより、第1のコイル20と第2のコイル21との間の磁気結合が強まるため、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【００５５】

そして、第１のコイル２０と第２のコイル２１との間、すなわち磁気結合する第２の導体１４と第３の導体１６との間に位置する第３の絶縁層１５に磁性材料を設けることができ、これにより、第１のコイル２０と第２のコイル２１の間を交差する磁界を強めることができるため、第１のコイル２０、第２のコイル２１のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【００５６】

このとき、図３に示すように、第２の導体１４の他端部１４ａ、第３の導体１６の他端部１６ａすなわち渦巻きの中心部を、複数の磁性部２２に囲まれた部分に位置させるようにしてもよく、この場合は、第２の導体１４および第３の導体１６の渦巻きの中心部を延長することができるため、延長された導体の長さの分だけ、互いに磁氣的に影響を及ぼす導体の長さを長くすることができ、これにより、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【００５７】

また、磁性部２２は、第２の導体１４、第３の導体１６の渦巻きの内側のみに設けたが、図４に示すように、磁性部２２を第２の導体１４、第３の導体１６の渦巻きの外側にも設けるようにしてもよい。このとき、磁性部２２は、渦巻き状の第２の導体１４、第３の導体１６の最も外側にある導体よりも外側、すなわち第３の絶縁層１５の周囲部に設けるようにする。これにより、第１のコイル２０、第２のコイル２１の内側だけでなく、外側においても第１のコイル２０と第２のコイル２１の間を交差する磁界を強めることができるため、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。なお、図４において、磁性部２２は第３の絶縁層１５の周囲の４辺に、第３の絶縁層１５から露出するようにそれぞれ設けているが、必ずしも４辺すべてに設ける必要はなく、また第３の絶縁層１５から露出させる必要もない。さらに、第２の導体１４、第３の導体１６を囲むように連続して設けるようにしてもよい。

【００５８】

そしてまた、磁性部２２は、第２の導体１４、第３の導体１６と接触しないように設けたが、図５に示すように、磁性部２２を第２の導体１４、第３の導体１６の一部と上面視にて接触するように設けてもよく、この場合は、磁性部２２の大きさを大きくできるため、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【００５９】

ここで、図３～図５は、説明を簡単にするために、第３の絶縁層１５、第３の導体１６、磁性部２２のみを示す。

【００６０】

また、前記磁性部２２は第３の絶縁層１５のみに設けたが、図６に示すように、磁性部２２を第４の絶縁層１７にも設けるようにしてもよい。このとき、第３の絶縁層１５に設けられた磁性部２２と連続してもよいし、連続しなくてもよく、この場合は、第１のコイル２０と第２のコイル２１の間を交差する磁界をさらに強めることができるため、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。なお、図６においては、磁性部２２を第４の絶縁層１７に設けるようになっているが、第２の絶縁層１３に設けてもよく、あるいは第２の絶縁層１３、第４の絶縁層１７の両方に設けてもよい。

【００６１】

（実施の形態２）

以下、実施の形態２を用いて、本発明の特に請求項２～４に記載の発明について説明する。

【００６２】

図７は本発明の実施の形態２におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図である。なお、上記した本発明の実施の形態１の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付しその説明を省略する。

【００６３】

図 7 において、上記した本発明の実施の形態 1 と相違する点は、第 4 の引出電極 2 8、第 1 の引出電極 2 3 が設けられた第 1 の絶縁層 1 1 の同一面に設けるようにした点である。なお、図 7 においては、第 4 の引出電極 2 8 は第 2 の絶縁層 1 3 に隠れているため、図示されていない。

【0064】

この場合は、第 2 のバイア電極 2 7 を、第 2 の絶縁層 1 3 および第 3 の絶縁層 1 5 に設け、かつ第 4 の導体 1 8 および第 4 の引出電極 2 8 を第 1 の絶縁層 1 1 の上面に設けて、第 3 の導体 1 6 の他端部 1 6 a と第 4 の導体 1 8 とを接続する必要がある。また、第 1 の引出電極 2 3 は、第 4 の引出電極 2 8 が設けられた第 4 の絶縁層 1 7 の同一面に設けるようにしてもよく、このようにした場合は、第 1 の引出電極 2 3、第 4 の引出電極 2 8 が同一面内に設けられることになるため、第 1 の引出電極 2 3、第 4 の引出電極 2 8 同士でも磁気結合させることができ、これにより、第 1 のコイル 2 0 と第 2 のコイル 2 1 との間の磁気結合が強まるため、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【0065】

また、第 1 ～第 4 の引出電極 2 3、2 5、2 6、2 8 のそれぞれの幅は、第 1 ～第 4 の導体 1 2、1 4、1 6、1 8 のそれぞれの幅より広くしてもよく、このようにした場合は、第 1 のコイル 2 0 と第 2 のコイル 2 1 との磁気結合に関係しない第 1 ～第 4 の導体 1 2、1 4、1 6、1 8 の磁気的な影響を低減することができるため、磁気結合する部分のほとんどを互いに磁気的な影響を及ぼし合う第 2 の導体 1 4 と第 3 の導体 1 6 とにすることができる。

【0066】

そしてまた、第 1 の導体 1 2 および第 4 の導体 1 8 のそれぞれの幅は、第 2 の導体 1 4 および第 3 の導体 1 6 のそれぞれの幅より広くしてもよく、このようにした場合は、第 1 の導体 1 2 および第 4 の導体 1 8 で発生するディファレンシャルモード成分のインピーダンスを小さくできるため、その分だけ第 1 のコイル 2 0、第 2 のコイル 2 1 のコモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【0067】

（実施の形態 3）

以下、実施の形態 3 を用いて、本発明の特に請求項 5、6 に記載の発明について説明する。

【0068】

図 8 は本発明の実施の形態 3 におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図である。なお、上記した本発明の実施の形態 1 の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付しその説明を省略する。

【0069】

図 8 において、上記した本発明の実施の形態 1 と相違する点は、第 2 の絶縁層 1 3、第 4 の絶縁層 1 7 の厚みを $20\ \mu\text{m}$ 以下とした点である。

【0070】

このようにした場合、第 1 の絶縁層 1 1 と第 2 の導体 1 4 との距離および第 5 の絶縁層 1 9 と第 3 の導体 1 6 との距離をそれぞれ短くでき、これにより、磁性体で構成された第 1 の絶縁層 1 1 および第 5 の絶縁層 1 9 で発生する磁界を有効に活用できるため、第 1 のコイル 2 0、第 2 のコイル 2 1 のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。このとき、磁性部 2 2 は複数でも、あるいは 1 個でもよい。

【0071】

図 9 は、本発明の実施の形態 3 におけるコモンモードノイズフィルタにおいて、第 2 の絶縁層 1 3 および第 4 の絶縁層 1 7 の厚みと、第 1 のコイル 2 0、第 2 のコイル 2 1 の結合係数との関係を示す図である。

【0072】

このこと、図材として、第3の絶縁層15の厚みを $20\mu\text{m}$ とした図1に示す構造で用いたコモンモードノイズフィルタを作製した。そして、その結合係数が0.96以下のものを不良とした。なお、この結合係数が大きいほど、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【0073】

図9から明らかなように、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みは $20\mu\text{m}$ 以下にする必要があることがわかる。 $20\mu\text{m}$ より厚いと磁性を有する第1の絶縁層11、第5の絶縁層19の磁界を効果的に活用できないからである。なお、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みが $20\mu\text{m}$ 以下のときは、第3の絶縁層15の厚みを厚くしても結合係数は高いまま、かつほとんど変動はなかった。

【0074】

また、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みの下限値は、要求される特性に応じて適宜決めればよいが、取り扱い易さを考慮して例えば $5\mu\text{m}$ 以上とするのが好ましい。

【0075】

さらに、第3の絶縁層15の厚みは、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みより厚くしているもので、これにより、第3の絶縁層15を介して設けられた第2の導体14と第3の導体16との間、すなわち第1のコイル20と第2のコイル21との間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、かつ第2の絶縁層13、第4の絶縁層17の厚みを薄くできるため、第1の絶縁層11と第2の導体14との距離、第5の絶縁層19と第3の導体16との距離をそれぞれ短くすることができ、これにより、第5の絶縁層19が磁性体で構成されている場合、磁性体で構成された第1の絶縁層11、第5の絶縁層19で発生する磁界を有効に活用できるため、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【0076】

なお、上記本発明の実施の形態1～3におけるコモンモードノイズフィルタにおいては、第1のコイル20、第2のコイル21をそれぞれ1つ設けたが、第1のコイル20、第2のコイル21をそれぞれ複数設けたアレイタイプとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明に係るコモンモードノイズフィルタは、第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができ、携帯電話、情報機器等のノイズ対策として使用されるノイズフィルタ等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【図2】 同コモンモードノイズフィルタの斜視図

【図3】 同コモンモードノイズフィルタの他の例を示す主要部の斜視図

【図4】 同コモンモードノイズフィルタの他の例を示す主要部の斜視図

【図5】 同コモンモードノイズフィルタの他の例を示す主要部の斜視図

【図6】 同コモンモードノイズフィルタの他の例を示す分解斜視図

【図7】 本発明の実施の形態2におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【図8】 本発明の実施の形態3におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【図9】 同コモンモードノイズフィルタにおいて、第2の絶縁層および第4の絶縁層の厚みと、第1のコイル、第2のコイルの結合係数との関係を示す図

【図10】 従来のコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【符号の説明】

【0079】

11 第1の絶縁層

12 第1の導体

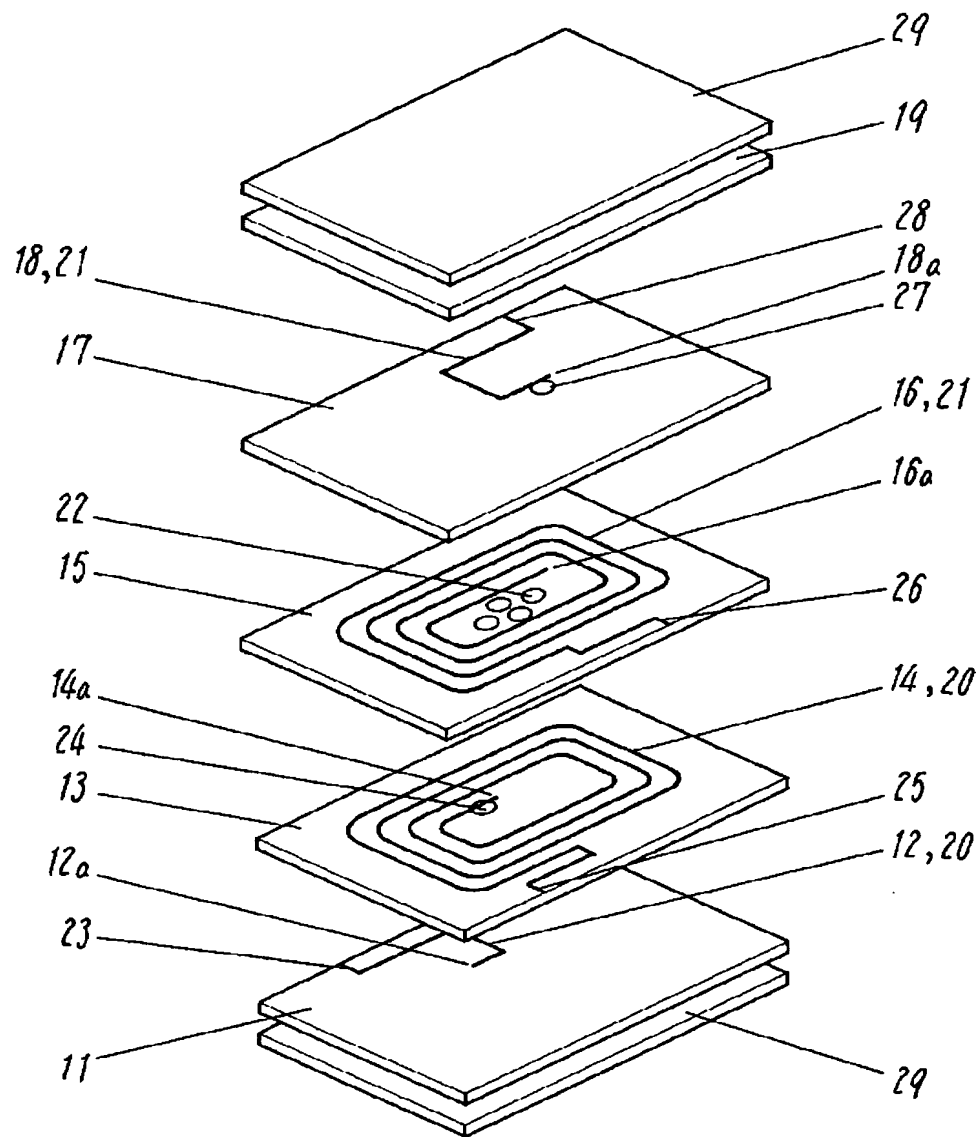
1 3	第 2 の絶縁層
1 4	第 2 の導体
1 5	第 3 の絶縁層
1 6	第 3 の導体
1 7	第 4 の絶縁層
1 8	第 4 の導体
1 9	第 5 の絶縁層
2 0	第 1 のコイル
2 1	第 2 のコイル
2 2	磁性部
2 3	第 1 の引出電極
2 5	第 2 の引出電極
2 6	第 3 の引出電極
2 8	第 4 の引出電極

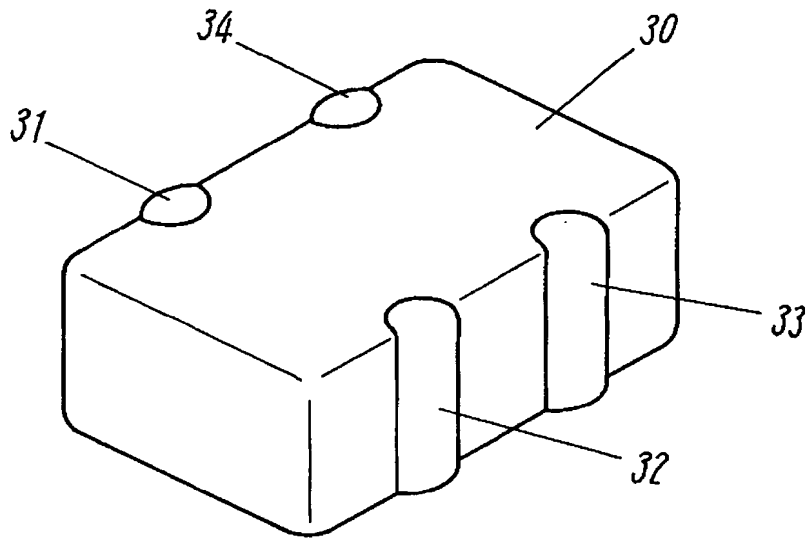
【図 1】

11 第1の絶縁層
12 第1の導体
13 第2の絶縁層
14 第2の導体
15 第3の絶縁層

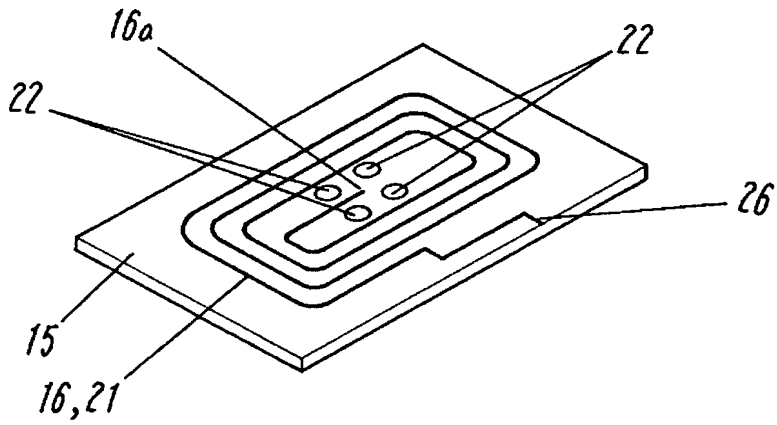
16 第3の導体
17 第4の絶縁層
18 第4の導体
19 第5の絶縁層
20 第1のコイル

21 第2のコイル
22 磁性部
23 第1の引出電極
25 第2の引出電極
26 第3の引出電極
28 第4の引出電極

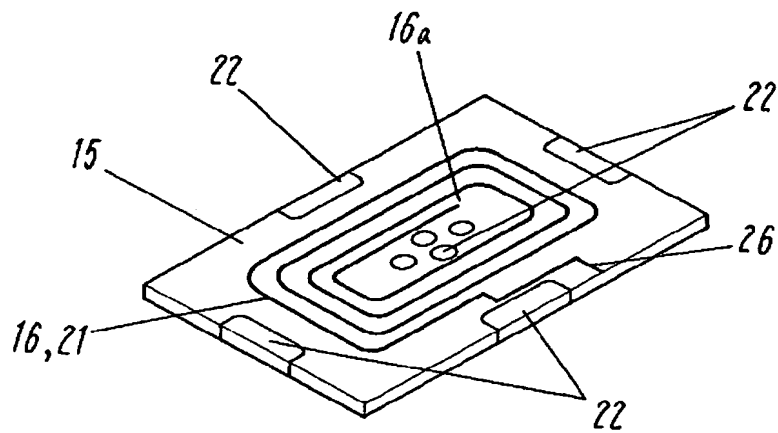




【図 3】

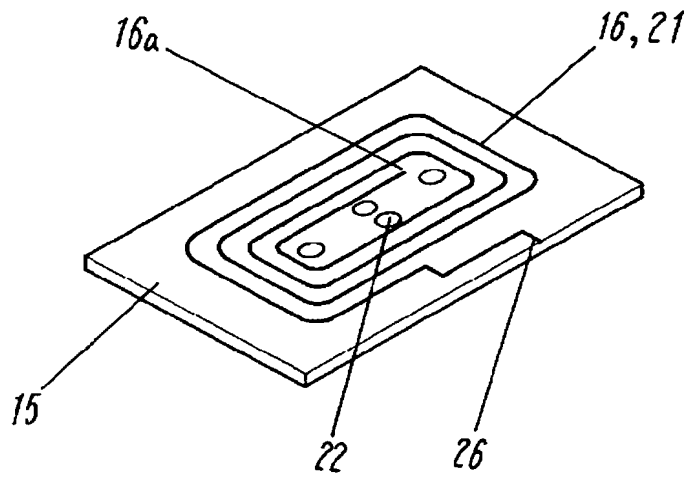


【図 4】

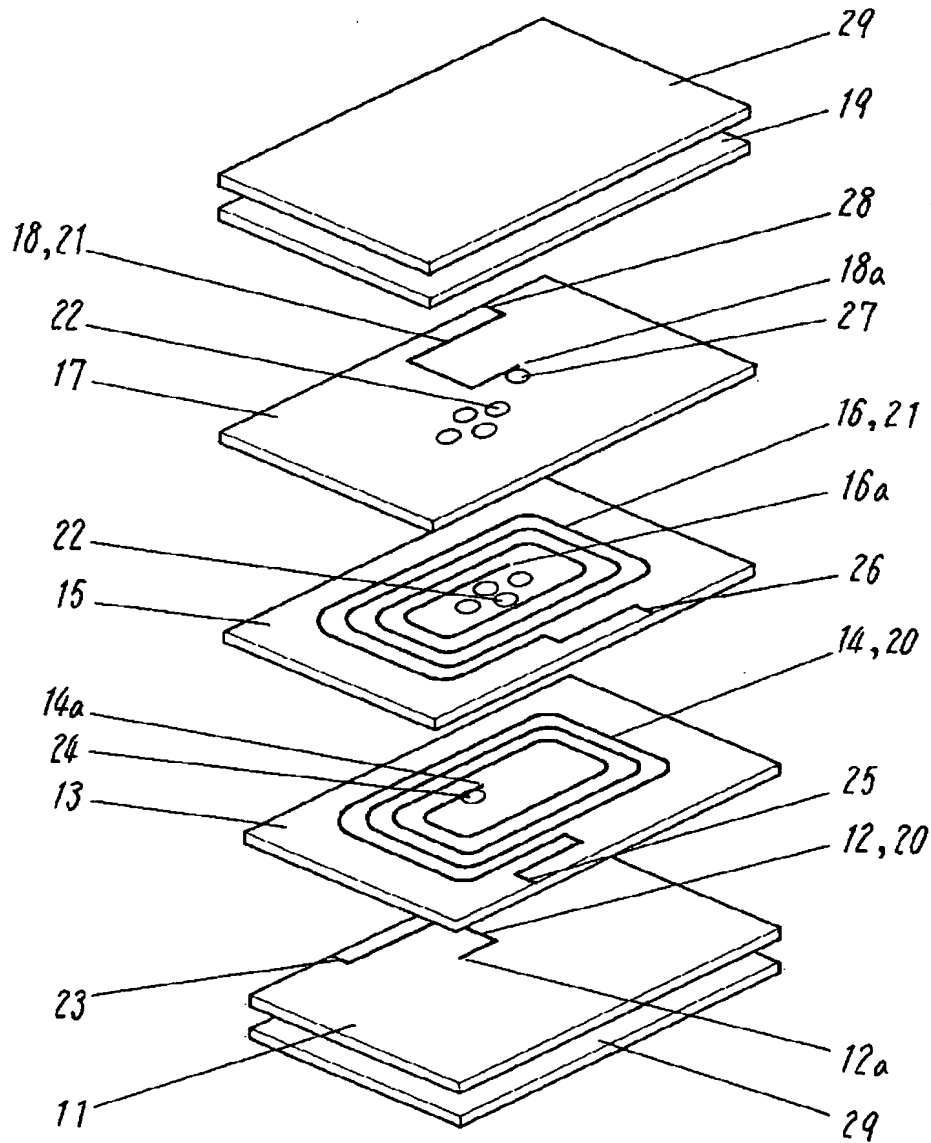


- 15 第3の絶縁層
- 16 第3の導体
- 21 第2のコイル
- 22 磁性部
- 26 第3の引出電極

- 15 第3の絶縁層
- 16 第3の導体
- 21 第2のコイル
- 22 磁性部
- 26 第3の引出電極

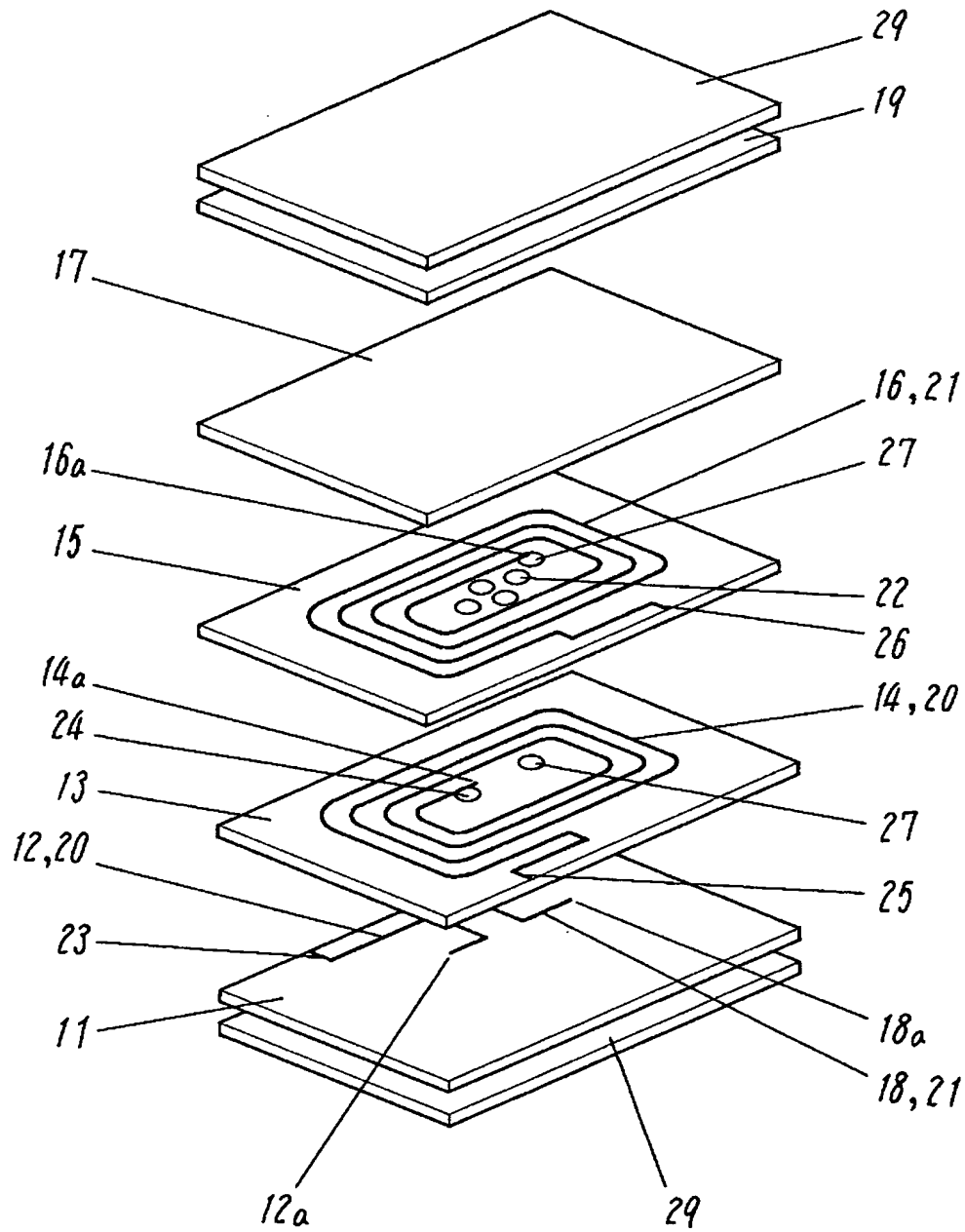


- | | |
|-----------|------------|
| 11 第1の絶縁層 | 19 第5の絶縁層 |
| 12 第1の導体 | 20 第1のコイル |
| 13 第2の絶縁層 | 21 第2のコイル |
| 14 第2の導体 | 22 磁性部 |
| 15 第3の絶縁層 | 23 第1の引出電極 |
| 16 第3の導体 | 25 第2の引出電極 |
| 17 第4の絶縁層 | 26 第3の引出電極 |
| 18 第4の導体 | 28 第4の引出電極 |



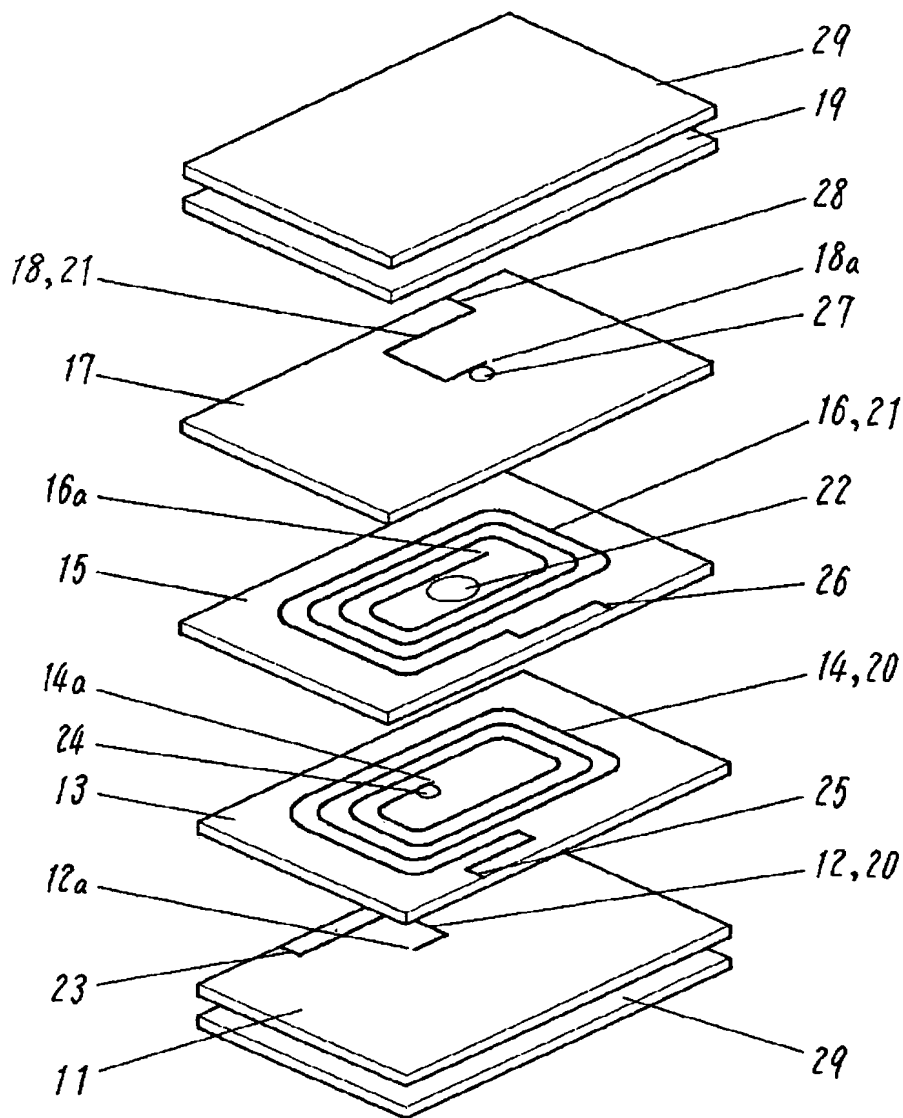
11 第1の絶縁層
12 第1の導体
13 第2の絶縁層
14 第2の導体
15 第3の絶縁層
16 第3の導体
17 第4の絶縁層
18 第4の導体

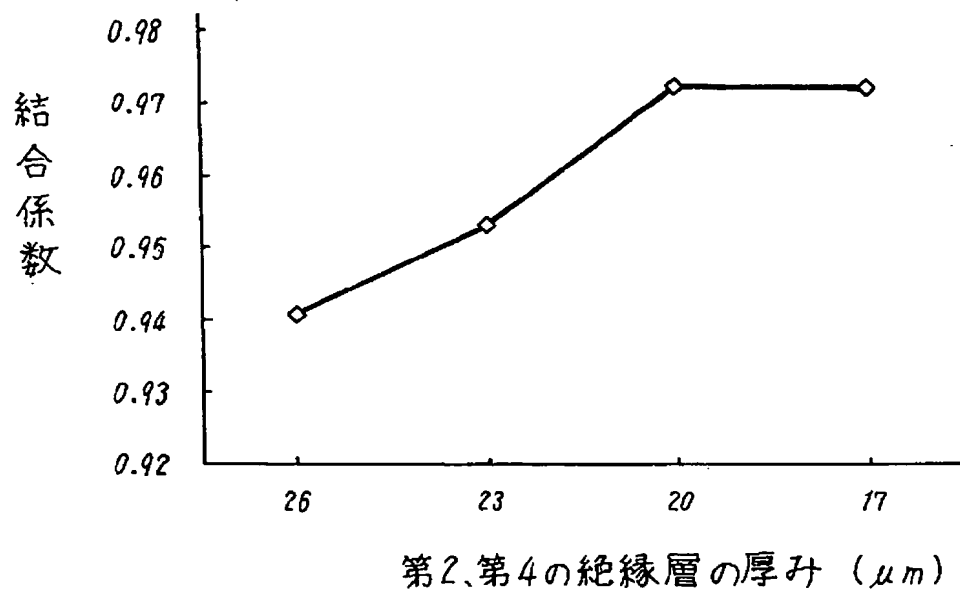
19 第5の絶縁層
20 第1のコイル
21 第2のコイル
22 磁性部
23 第1の引出電極
25 第2の引出電極
26 第3の引出電極

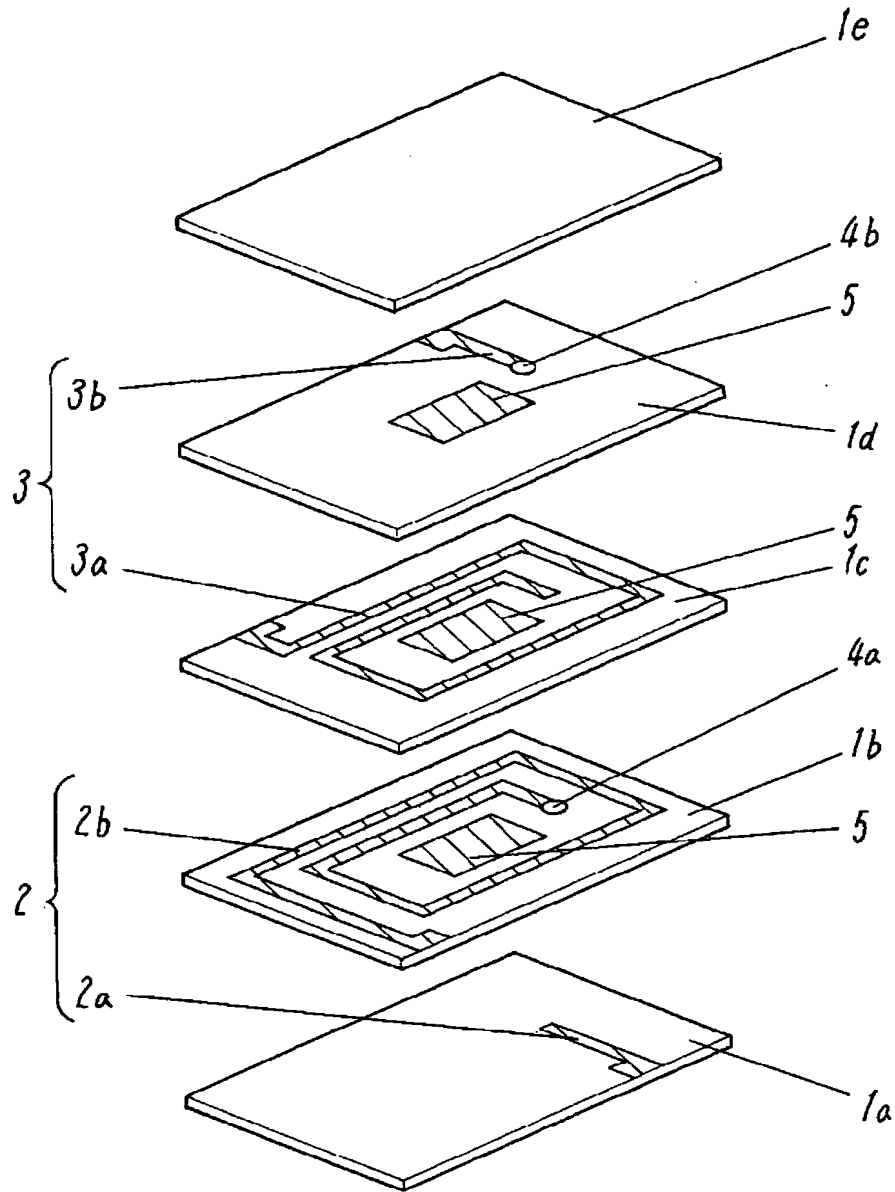


11 第1の絶縁層
12 第1の導体
13 第2の絶縁層
14 第2の導体
15 第3の絶縁層
16 第3の導体
17 第4の絶縁層
18 第4の導体

19 第5の絶縁層
20 第1のコイル
21 第2のコイル
22 磁性部
23 第1の引出電極
25 第2の引出電極
26 第3の引出電極
28 第4の引出電極







【要約】

【課題】 第 1 のコイル、第 2 のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるコモンモードノイズフィルタを提供することを目的とする。

【解決手段】 第 1 の導体 1 2 および渦巻き状の第 2 の導体 1 4 からなる第 1 のコイル 2 0 と、第 2 の導体 1 4 の上面において第 3 の絶縁層 1 5 の上面に設けられた渦巻き状の第 3 の導体 1 6 と、第 3 の導体 1 6 および第 4 の導体 1 8 からなる第 2 のコイル 2 1 と、第 4 の導体 1 8 の上面に設けられた第 5 の絶縁層 1 9 とを有し、第 1 の絶縁層 1 1、第 5 の絶縁層 1 9 は磁性体で構成し、かつ第 2 ～第 4 の絶縁層 1 3、1 5、1 7 を非磁性体で構成するとともに、第 3 の絶縁層 1 5 において第 2、第 3 の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部 2 2 を複数設けたものである。

【選択図】 図 1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009421

International filing date: 24 May 2005 (24.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-159143
Filing date: 28 May 2004 (28.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 September 2005 (09.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse